

中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2003 年 03 月 27 日
Application Date

申請案號：092107004
Application No.

申請人：華新麗華股份有限公司
Applicant(s)

局長
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2003 年 4 月 30 日
Issue Date

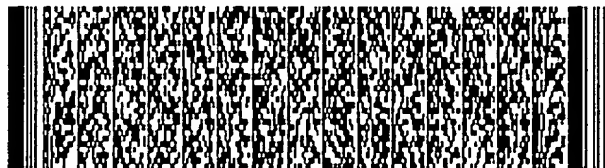
發文字號：09220428570
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	微光柵結構
	英 文	Micro Actuated Blazed Grating
二、 發明人 (共2人)	姓 名 (中文)	1. 黃榮山 2. 郭耀輝
	姓 名 (英文)	1. Jung-Shan Huang 2. Yao-Hui Kuo
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北市大安區大學里7鄰溫州街58巷14號 2. 高雄市旗津區敦和街二巷24弄22號
	住居所 (英 文)	1. 2.
三、 申請人 (共1人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 華新麗華股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. WAL SIN LIH HWA CORP.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 台北市民生東路三段117號12樓 (本地址與前向貴局申請者相同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1.
	代表人 (中文)	1. 焦佑倫
	代表人 (英文)	1. Lun-Yu Chiao



四、中文發明摘要 (發明名稱：微光柵結構)

本案之主要構想為提出一種微光柵結構，其包含：一基板；一第一支撐部及一第二支撐部；一第一結構柱及一第二結構柱，其係位於該第一支撐部及該第二支撐部之間，且位於該基板上；以及一光柵，位於該第一及第二結構柱之間，且具有一第一、第二、第三及第四扭力桿，其中該第一及第二扭力桿係分別與該第一及第二支撐部相連，該第三及第四扭力桿係分別與該第一及第二結構柱相連，且該光柵藉由一靜電力令該第一、第二、第三及第四扭力桿產生扭轉，使得該光柵相對於該基板傾斜一角度。

五、(一)、本案代表圖為：第___六___圖

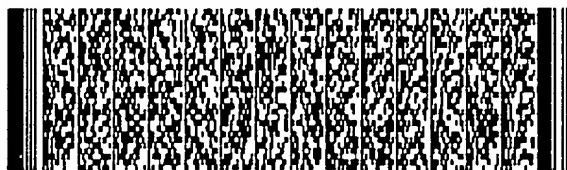
(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

半導體基板61

第一結構柱62

六、英文發明摘要 (發明名稱：Micro Actuated Blazed Grating)

The invention achieved a new design, fabrication, and testing of micro actuated blazed grating (MABG), and presented its switchable diffraction properties. The principle of the blazed grating employs the optical diffraction to concentrate light intensity onto a principal order and its specific free-space diffracted angle. With the major light intensity at a specific locus and



四、中文發明摘要 (發明名稱：微光柵結構)

第二結構柱63

光柵64

間隙65

第一扭力桿641

第二扭力桿642

第三扭力桿643

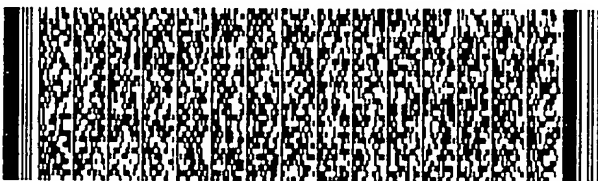
第四扭力桿644

第一支撐部66

第二支撐部67

六、英文發明摘要 (發明名稱：Micro Actuated Blazed Grating)

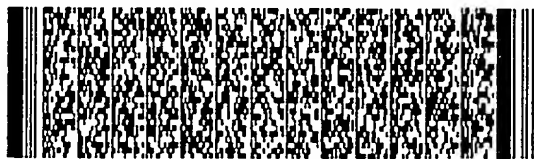
wavelength dispersion, the integration of the device with optical components can be widely used for applications such as display, optical add/drop multiplexing and variable optical attenuators. The micro actuated blazed grating is composed of six lengthy bands, structures that each of them was torsion designed at both fixed ends and twisted together as voltages applied across the



四、中文發明摘要 (發明名稱：微光柵結構)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Micro Actuated Blazed Grating)

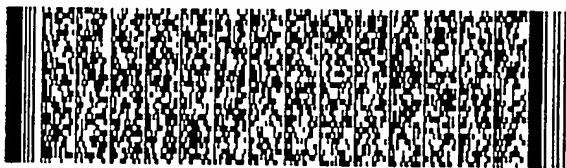
bands and the substrate. The blazed grating was formed in an actuated state while the switch-off flat state acts for a normal reflection. The electrostatically switchable blazed grating can be group controlled by mechanically connecting six bands, thus simplifying individual actuation for all structures. In microfabrication, the surface



四、中文發明摘要 (發明名稱：微光柵結構)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Micro Actuated Blazed Grating)

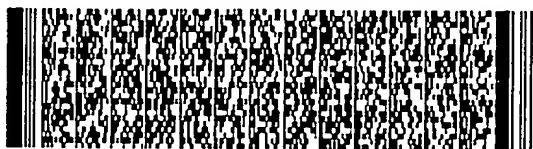
micromachining of using low-stress nitride as a structural material and the gold film for reflection was used to successfully manufacture the micro actuated blazed grating. Meanwhile, the surface roughness and structure flatness were inspected for the device optical properties. The switching time achieved an order of milli-seconds. After the optical measurement was experimentally



四、中文發明摘要 (發明名稱：微光柵結構)

六、英文發明摘要 (發明名稱：Micro Actuated Blazed Grating)

conducted, the invention verified the first order diffraction, and ensured the actuated blazed grating state. With the realization of the micro actuated blazed grating, the proper design may have potential applications on micro display, optical add/drop multiplexing, and variable optical attenuators.



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

無

寄存日期：

寄存號碼：

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

無

寄存號碼：

☐熟習該項技術者易於獲得，不須寄存。



五、發明說明 (1)

發明所屬之技術領域

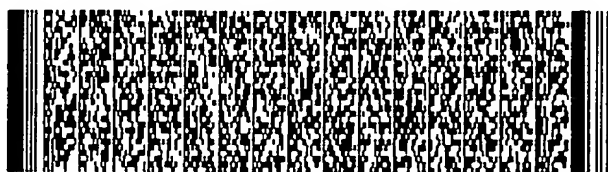
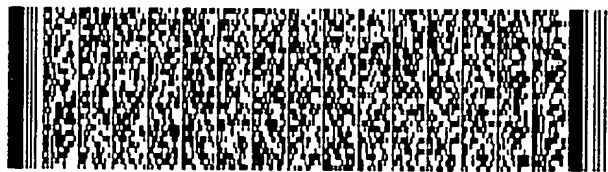
本案係指一種微光柵結構，尤指一種以雙扭力桿件致動的閃耀式微光柵結構。

先前技術

(a) 數位微鏡面元件

數位微鏡面元件 (Digital Micromirror Device, DMD) 是由德州儀器公司 (Texas Instruments, TI) 所開發出來，以半導體製程配合微機電技術將微機械結構與 CMOS 電路整合在一起，能有效地以電晶體定址

(address) 方式控制單一微鏡面致動。數位微鏡面元件的致動方式為靜電力，當電壓致動時，鏡面將可左右各傾斜約 10° 左右，利用此特性而應用在投影顯示器及各種光開關相關元件中。它是微機電系統元件的代表作，而且目前已是成功的商業化產品。從1987年發展至今已歷時15年之久，至今產品已是極為成熟的第六代設計。從第一代至第六代的設計中，鏡面的結構設計從單層結構演變至雙層的超結構 (Super Structure)，不僅增加鏡面排列的緻密係數 (Fill Factor)，也加大了驅動電極面積，甚至在第六代的結構中，設計了彈簧結構以減少鏡面的黏滯現象以及振動，大幅提升了數位微鏡面元件的性能。



五、發明說明 (2)

數位微鏡面元件最初的設計是應用於投影顯示器上，數位光學處理引擎 (Digital Light Processing, DLP) 即是德州儀器公司最早以數位微鏡面元件技術商業化的投影顯示器，其中數位微鏡面元件是以鏡面反射的方式將濾過的光投射在螢幕上，因此，螢幕上的每一點像素

(Pixel) 即由一個數位微鏡面元件所組成，換句話說，若顯示器為XGA (1024×768) 之解析度，則數位微鏡面元件數量將接近80 萬個，愈高的解析度，鏡面數量也相對隨之增加。因此，產品良率的提升以及製造成本的降低一向是產業界正努力克服的目標。

另外，由於顯示器市場競爭相當激烈，對於數位光學處理引擎而言，前有液晶顯示器瓜分，後有電漿顯示面板夾攻，在市場的占有率上很難有所突破，因此，產業界中某些公司最近有意將數位微鏡面元件應用於光通訊元件上。由於數位微鏡面元件的鏡面尺寸非常小，為 $16 \mu\text{m} \times 16 \mu\text{m}$ ，相鄰鏡面間隙也只有 $1 \mu\text{m}$ 左右，開關時間為 $20 \mu\text{s}$ ，因此適合應用於光通訊相關元件上，若將特定的幾排鏡面致動，從側面來看就如同閃耀式光柵 (Blazed Grating)，如第一圖所示，其為數位微鏡面元件之作動示意圖，其中藉由數位微鏡面元件11的微偏致動，可使入射光12於數位微鏡面元件11上產生夫琅和費繞射 (Fraunhofer Diffraction)，再加上數位微鏡面元件11為可利用開關控制其致動動作及角度，因此更具有分光功能，可將不同波長以不同的繞射角度繞射出來，故可作為



五、發明說明 (3)

光通訊上的光塞取多工器 (Optical Add/Drop Multiplexer, OADM)，對於數位微鏡面元件的產品價值上又邁進了一大步。

(b) 繞射式光學開關元件

繞射式光學開關元件 (Grating Light Valve, GLV) 之概念最早是由史丹佛大學所提出，經由美國SLM (Silicon Light Machine) 公司製造，它的原理如同其名，是將光繞射的特性設計成可開關控制的光柵元件。構造如第二圖所示，其為繞射式光學開關元件之側視圖，係由帶狀結構21、共同電極22及氣室23所構成。由6條帶狀 (Ribbons) 結構21所組成的光柵元件中，每條帶子寬為約 $3\ \mu\text{m}$ ，長 $100\ \mu\text{m}$ ，厚 125nm ，與底板間的間隙 (即氣室23) 約只有 650nm ，在帶狀結構21未經致動時，光是以反射的方式行進，經共同電極22通電致動後可使特定數目的帶狀結構21向氣室23彎曲，如第二圖所示，此時若從側面角度來看的話，即形成方井 (Square-Well) 式的光柵。利用此原理，可將不同光波長繞射出不同角度以應用在顯示器的色彩分光上，就控制一階繞射光而言，當白光入射至繞射式光學開關元件時，利用靜電力，將帶狀結構向氣室23下移約 $\lambda/4$ 位置，以調整一階光的繞射，經由帶狀結構的寬度控制，可決定不同波長的一階繞射角度。所以，將此繞射式光學開關元件依此原理應用於顯示器時，作動原理如第三圖所示，其為繞射式光學開關元件應用於顯示器之示意圖。其中當入射光31為白光時，為分別控制紅光



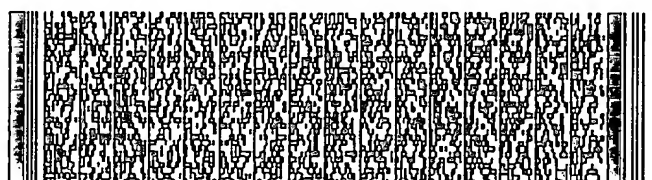
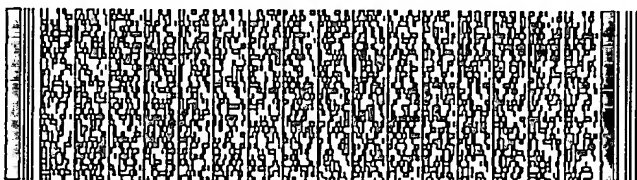
五、發明說明 (4)

32、綠光33及藍光34的一階繞射光在同一角度而形成顯示器調色功能時，即可依波長而將紅畫素35、綠畫素36及藍畫素37設計成具有不同的光柵寬度及深度，即可控制由紅光32、綠光33及藍光34構成的反射光38在反射至螢幕39時形成不同光波長的角度及強度。由於繞射式光學開關元件的位移只有 $\lambda/4$ ，因此完成此動作只須20ns，如此快的速度可應用在顯示器上，以掃描的方式製成單排的繞射式光學開關元件即可，例如XGA (1024×768) 的解析度只須單排768組繞射式光學開關元件之像素即可提供近80萬的2D平面顯示，在成本及設計上與數位光學處理引擎相較下，的確是簡化了許多。

另外，繞射式光學開關元件在影像的控制上可分為數位模式及類比模式。數位模式為將繞射式光學開關元件以極快的速度全開（位移 $\lambda/4$ ）及全關，藉由開與關的時間比例達到灰階效果；而類比模式為控制繞射式光學開關元件的位移深度，以位移 $\lambda/4$ 為全開，並在0與 $\lambda/4$ 的位移間進行光強調變也可達到灰階效果，而在光的效率應用上，此設計是收集 ± 1 階的光，因此效率可達81%左右。

(c) 閃耀式光柵之理論

一般光的繞射，其繞射光強(Luminous Intensity)大部份都集中在0階繞射，而閃耀式光柵能依照設計將光強集中在某特定的主繞射角上(Principal Diffraction Angle)，其原理如第四圖所示，其為閃耀式光柵繞射原理之示意圖。圖中 θ_i 為入射角， θ 為繞射光41繞射在任



五、發明說明 (5)

意之角度， θ_b 為閃耀角 (Blaze Angle)，假設 θ_m 為繞射光41集中在 m 階之主繞射角度，若能利用光柵42上的斜面特性，對於 N' 光柵42斜面上法線而言，欲求的主繞射光強就如同是0階繞射光一般，可得到最大的光強。利用此原理，首先假設 $\theta = \theta_m$ ，找出 θ_m 即可得到繞射光41光強集中的角度。從幾何光學中可知，以 N' 為光柵42斜面的法線，可得

$$\theta_i - \theta_b = \theta_m + \theta_b \quad (\text{式1})$$

另外，從繞射原理中，滿足方程式

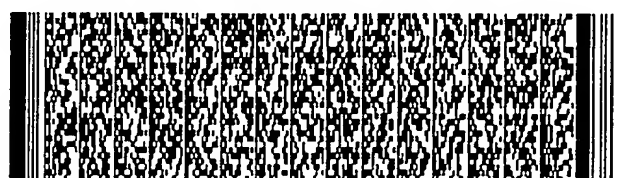
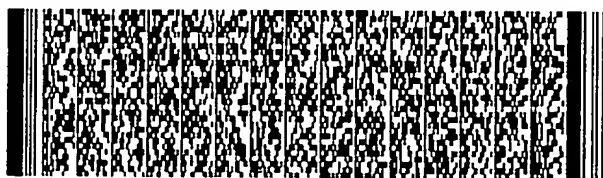
$$m\lambda = a(\sin \theta_i + \sin \theta_m) \quad (\text{式2})$$

其中 m 代表繞射階數， λ 為入射光43波長， a 為單一光柵42之寬度。利用(式1)及(式2)式即可找到光強集中在 m 階之角度，再經整理可得

$$m\lambda = a[\sin \theta_i + \sin(2\theta_b - \theta_i)] \quad (\text{式3})$$

(式3)式即為閃耀式光柵之方程式。因此，在設計閃耀式光柵時，某階主繞射角度可經由閃耀角及單一光柵寬度與入射角度決定，以得到繞射光強能集中在某特定主繞射角之特性。

利用上述理論(a)閃耀式光柵的優點並配合理論(b)繞射式光學開關功能的特性及理論(a)微鏡面元件之結構，習知技術中出現一種具開關功能的閃耀式光柵，如第五圖所示，其為習知技術中一種應用單扭力桿件之微光柵結構側視圖。其中微光柵結構主要由矽基板51、扭力桿52及懸浮的光柵鏡面53所構成。當施加電壓時，光柵鏡面53經



五、發明說明 (6)

由扭力桿52之扭轉達到鏡面傾斜一角度，此角度發生時即可產生光學繞射效果。

然而此種習知的閃耀式光柵結構的光柵鏡面53係純粹依靠單一扭力桿52之設計致動，受到製程及材料特性因素，具有下列缺點：

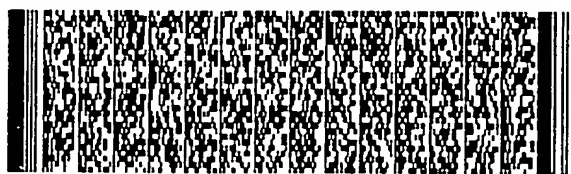
- (1) 當靜電力致動整批光柵鏡面53使其一致性地扭轉上，仍具有同步性不夠穩定的缺點，嚴重影響光學繞射效果；
- (2) 在靜電力消失後，整批光柵鏡面53之回復亦會因致動上的微小誤差造成光學反射效果不良，降低此種光柵結構在實際應用上的功能及穩定性。

職是之故，發明人鑑於習知技術中單一扭力桿之設計缺失，乃經悉心試驗與研究，並一本鍥而不捨之精神，終發明出本案「微光柵結構」，其具有雙扭力桿之突破性設計，以下為本案之簡要說明。

發明內容

本案之目的為提出一種微光柵結構，其係以以雙扭力桿件加以致動，不僅可改善習知技術中因使用單扭力桿件加以致動的微光柵產生的致動穩定性不佳及同步性不良的問題，更重要的是可達成光柵鏡面於作動時的一致性，增進光學反射及繞射的效果。

本案之主要構想為提出一種微光柵結構，其包含：一



五、發明說明 (7)

基板；一第一支撐部及一第二支撐部；一第一結構柱及一第二結構柱，其係位於該第一支撐部及該第二支撐部之間，且位於該基板上；以及一光柵，位於該第一及第二結構柱之間，且具有一第一、第二、第三及第四扭力桿，其中該第一及第二扭力桿係分別與該第一及第二支撐部相連，該第三及第四扭力桿係分別與該第一及第二結構柱相連，且該光柵藉由一靜電力令該第一、第二、第三及第四扭力桿產生扭轉，使得該光柵相對於該基板傾斜一角度。

根據上述構想，其中該基板係為一半導體基板。

根據上述構想，其中該半導體基板係為一矽基板。

根據上述構想，其中該第一及第二支撐部、該光柵、該第一、第二、第三及第四扭力桿以及該第一及第二結構柱係由低應力氮化矽所構成。

根據上述構想，其中該第一及第二支撐部、該光柵以及該第一、第二、第三及第四扭力桿上更包含一導電層。

根據上述構想，其中該導電層係由金所構成。

根據上述構想，其中低應力氮化矽與該導電層間更包含一黏著層。

根據上述構想，其中該黏著層係由鉻或鈦或鈦鎢合金所構成。

根據上述構想，其中該靜電力係由該導電層與矽基板間，藉由外部電源電連接所產生。

根據上述構想，其中該光柵傾斜時，光線於該光柵上之該導電層產生繞射。



五、發明說明 (8)

根據上述構想，其中該第一、第二支撐部及該光柵與該基板間具有一鏤空空間。

根據上述構想，其中該第一及第二扭力桿產生扭轉時，具有相同之扭轉形變。

根據上述構想，其中該第三及第四扭力桿產生扭轉時，具有相同之扭轉形變。

根據上述構想，其中該角度為0~1度。

根據上述構想，其中該靜電力消失後，該第一、第二、第三及第四扭力桿因形變恢復力使該光柵回復原位時，光線於該光柵上之該導電層產生反射。

本案之另一構想為提出一種微光柵結構，其包含：一基板；一第一支撐部及一第二支撐部；複數對結構柱，每對結構柱包含一第一結構柱及一第二結構柱，其中該第一結構柱及第二結構柱係位於該第一支撐部及該第二支撐部之間，且位於該基板上；以及複數個光柵，其係分別位於每對結構柱之該第一結構柱及第二結構柱之間，且每個光柵彼此以一間隙相鄰，其中每個光柵更包含一第一、第二、第三及第四扭力桿，且該第一及第二扭力桿係分別與該第一及第二支撐部相連，該第三及第四扭力桿係分別與每對結構柱之該第一及第二結構柱相連，且每個光柵藉由一靜電力令該第一、第二、第三及第四扭力桿產生扭轉，使得每個光柵相對於該基板傾斜一角度。

根據上述構想，其中該基板係為一半導體基板。

根據上述構想，其中該半導體基板係為一矽基板。



五、發明說明 (9)

根據上述構想，其中該間隙為小於 $2\mu\text{m}$ 。

根據上述構想，其中該第一及第二支撐部、該複數個光柵、每個光柵之該第一、第二、第三及第四扭力桿以及該複數對結構柱係由低應力氮化矽所構成。

根據上述構想，其中該第一及第二支撐部、該複數個光柵以及每個光柵之該第一、第二、第三及第四扭力桿上更包含一導電層。

根據上述構想，其中該導電層係由金所構成。

根據上述構想，其中低應力氮化矽與該導電層間更包含一黏著層。

根據上述構想，其中該黏著層係由鉻或鈦或鈦鎢合金所構成。

根據上述構想，其中該靜電力係由該導電層與矽基板間，藉由外部電源電連接所產生。

根據上述構想，其中該複數個光柵傾斜時，光線於該複數個光柵上之該導電層產生繞射。

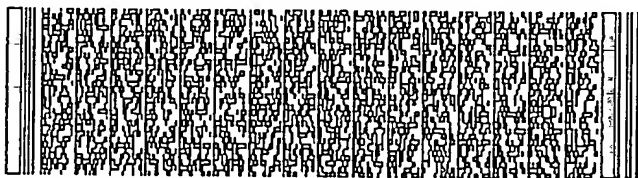
根據上述構想，其中該第一、第二支撐部及該複數個光柵與該基板間具有一鏤空空間。

根據上述構想，其中該複數個光柵之該第一及第二扭力桿產生扭轉時，具有相同之扭轉形變。

根據上述構想，其中該複數個光柵之該第三及第四扭力桿產生扭轉時，具有相同之扭轉形變。

根據上述構想，其中該角度為 $0\sim 1$ 度。

根據上述構想，其中該靜電力消失後，該複數個光柵



五、發明說明 (10)

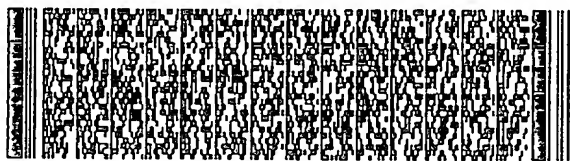
之該第一、第二、第三及第四扭力桿因形變恢復力使每個光柵回復原位時，光線於每個光柵上之該導電層產生反射。

本案得藉由下列圖式及實施例之說明，俾得一更深入之了解：

實施方式

請參閱第六圖，其為本案所述一種微光柵結構之一種較佳實施樣態之上視圖。該微光柵結構係由一半導體基板61、複數對結構柱(其中每對結構柱係由第一結構柱62及第二結構柱63所組成)、複數個光柵64、複數個間隙65、一第一支撐部66及一第二支撐部67所構成，其中該光柵64更具有第一扭力桿641、一第二扭力桿642、一第三扭力桿643及一第四扭力桿644。該微光柵結構係由矽當作該半導體基板61的製作材料，並在每對結構柱之第一結構柱62及第二結構柱63之間設有複數個光柵64，其中每個光柵64係以小於2 μ m寬的間隙65彼此相鄰，且每個光柵64係以該第一扭力桿641及該第二扭力桿642與該第一支撐部66及該第二支撐部67相連，再以該第三扭力桿643及該第四扭力桿644與該第一結構柱62及該第二結構柱63相連。

請參閱第七圖，其為第六圖去除半導體基板61之後的鏤空圖。其中該第一支撐部66、該第二支撐部67以及光柵



五、發明說明 (11)

64 係與該半導體基板61間具有一鏤空空間71，而僅以每對結構柱的第一結構柱及第二結構柱為與基板61間的接觸點，使得第一支撐部66、第二支撐部67以及光柵64類似懸浮於半導體基板61上。另外，第一支撐部66、第二支撐部67、光柵64、第一扭力桿641、一第二扭力桿642、一第三扭力桿643、一第四扭力桿644、第一結構柱62及第二結構柱63，在製作時皆係以低應力氮化矽為材料，並於低應力氮化矽上方蒸鍍或濺鍍鉻或鈦或鈦鎢合金作為黏著層後，再於鉻層上方蒸鍍或濺鍍金作為光柵結構的導電層及反光層。

請參閱第八圖(a)，其為本案所述微光柵結構之較佳實施樣態於未致動時之光反射示意圖。圖中之微光柵結構於未以靜電致動時，光柵81皆係與半導體基板82平行，此時入射光891於光柵81上的導電及反光層811發生反射而產生一反射光892。

請參閱第八圖(b)及第八圖(c)所示，其係分別為本案所述微光柵結構之較佳實施樣態於致動後之單一光柵上視圖及光繞射示意圖，惟第八圖(b)中僅以單一光柵之致動作表示及陳述，複數個光柵所構成之微光柵結構之致動與單一光柵相同。第八圖(b)中所述之微光柵結構係由一光柵81、一第一扭力桿82、一第二扭力桿83、一第三扭力桿84、一第四扭力桿85、一第一結構柱86及一第二結構柱87所構成，其中該光柵81上更具有導電及反光層811。當微光柵結構以靜電施力使該光柵81上的該導電及反光層



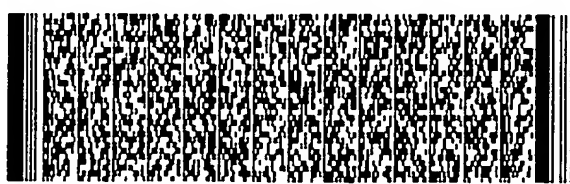
五、發明說明 (12)

811 致動時，該第一扭力桿82、該第二扭力桿83、該第三扭力桿84以及該第四扭力桿85便以一相同之扭轉形變產生扭轉，使得該光柵81以該第一結構柱86及該第二結構柱87為支點，相對於該絕緣基板88傾斜0~1度的角度。此時入射光891則可如第八圖(c)所示於該光柵81的該導電及反光層811上發生繞射而產生繞射光893。

請參閱第九圖，其為本案所述微光柵結構之較佳實施例於致動時之扭轉力矩示意圖，其中當靜電所產生的靜電力矩91消失時，光柵92便會因四根扭力桿的形變恢復力產生的形變恢復力矩93回復原來平行基板94的位置，此時光線亦如前所述產生反射。

綜上敘述，可知本案之微光柵結構特徵在於雙扭力桿件的設計，經電壓致動後可以一比習知應用單扭力桿件的光柵結構更為穩定的光柵轉動方式，呈現出閃耀式光柵的外觀，而在電壓消失後亦因雙扭力桿件而具有較佳且更為同步的光柵回復動作，形成一穩定且具有開關功能的繞射式光學元件。

本案得由熟悉本技藝之人士任施匠思而為諸般修飾，然皆不脫如附申請專利範圍所欲保護者。



圖式簡單說明

圖示簡單說明

- 第一圖：數位微鏡面元件之作動示意圖；
第二圖：繞射式光學開關元件之側視圖；
第三圖：繞射式光學開關元件應用於顯示器之示意圖；
第四圖：閃耀式光柵繞射原理之示意圖；
第五圖：習知應用單扭力桿件之微光柵結構側視圖；
第六圖：本案所述微光柵結構之較佳實施例之上視圖；
第七圖：本案所述微光柵結構之較佳實施例之基板鏤空圖；
第八圖(a)：本案所述微光柵結構之較佳實施例於未致動時之光反射示意圖；
第八圖(b)：本案所述微光柵結構之較佳實施例於致動後之單一光柵上視圖；
第八圖(c)：本案所述微光柵結構之較佳實施例於致動後之光繞射示意圖；以及
第九圖：本案所述微光柵結構之較佳實施例於致動時之扭轉力矩示意圖。

圖示符號說明

數位微鏡面元件11

入射光12、31、891

帶狀結構21

共同電極22



圖式簡單說明

氣室23	紅光32
綠光33	藍光34
紅畫素35	綠畫素36
藍畫素37	反射光38、892
螢幕39	繞射光41、893
矽基底板51	扭力桿52
光柵鏡面53	半導體基板61、82、88、94
第一結構柱62、86	第二結構柱63、87
光柵42、64、81、92	間隙65
第一扭力桿641、82	第二扭力桿642、83
第三扭力桿643、84	第四扭力桿644、85
第一支撐部66	第二支撐部67
鏤空空間71	導電及反光層811
靜電力矩91	形變恢復力矩93



六、申請專利範圍

1. 一種微光柵結構，其包含：

一基板；

一第一支撐部及一第二支撐部；

一第一結構柱及一第二結構柱，其係位於該第一支撐部及該第二支撐部之間，且位於該基板上；以及

一光柵，位於該第一及第二結構柱之間，且具有一第一、第二、第三及第四扭力桿，其中該第一及第二扭力桿係分別與該第一及第二支撐部相連，該第三及第四扭力桿係分別與該第一及第二結構柱相連，且該光柵藉由一靜電力令該第一、第二、第三及第四扭力桿產生扭轉，使得該光柵相對於該基板傾斜一角度。

2. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中該基板係為一半導體基板。

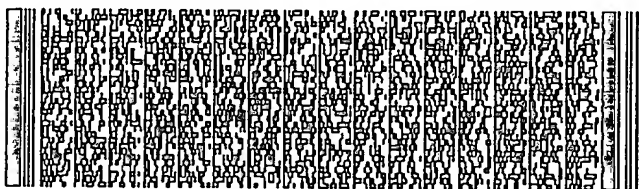
3. 如申請專利範圍第2項所述之結構，其中該半導體基板係為一矽基板。

4. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中該第一及第二支撐部、該光柵、該第一、第二、第三及第四扭力桿以及該第一及第二結構柱係由低應力氮化矽所構成。

5. 如申請專利範圍第4項所述之結構，其中該第一及第二支撐部、該光柵以及該第一、第二、第三及第四扭力桿上更包含一導電及反光層。

6. 如申請專利範圍第5項所述之結構，其中該導電層係由金所構成。

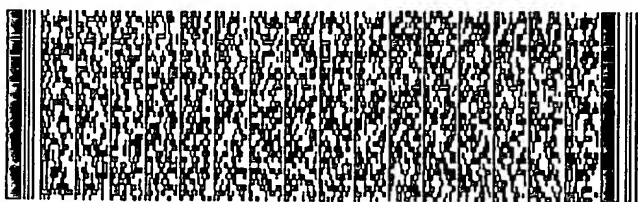
7. 如申請專利範圍第5項所述之結構，其中低應力氮化矽



六、申請專利範圍

與該導電層間更包含一黏著層。

8. 如申請專利範圍第7項所述之結構，其中該黏著層係由鉻或鈦或鈦鎢合金所構成。
9. 如申請專利範圍第7項所述之結構，其中該靜電力係由該導電層與矽基板間，藉由外部電源電連接所產生。
10. 如申請專利範圍第9項所述之結構，其中該光柵傾斜時，光線於該光柵上之該導電反光層產生繞射。
11. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中該第一、第二支撐部及該光柵與該基板間具有一鏤空空間。
12. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中該第一及第二扭力桿產生扭轉時，具有相同之扭轉形變。
13. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中該第三及第四扭力桿產生扭轉時，具有相同之扭轉形變。
14. 如申請專利範圍第1項所述之結構，其中該角度為0~1度。
15. 如申請專利範圍第10項所述之結構，其中該靜電力消失後，該第一、第二、第三及第四扭力桿因形變恢復力使該光柵回復原位時，光線於該光柵上之該導電反光層產生反射。
16. 一種微光柵結構，其包含：
 - 一基板；
 - 一第一支撐部及一第二支撐部；
 - 複數對結構柱，每對結構柱包含一第一結構柱及一第二結構柱，其中該第一結構柱及第二結構柱係位於該第一



六、申請專利範圍

支撐部及該第二支撐部之間，且位於該基板上；以及

複數個光柵，其係分別位於每對結構柱之該第一結構柱及第二結構柱之間，且每個光柵彼此以一間隙相鄰，其中每個光柵更包含一第一、第二、第三及第四扭力桿，且該第一及第二扭力桿係分別與該第一及第二支撐部相連，該第三及第四扭力桿係分別與每對結構柱之該第一及第二結構柱相連，且每個光柵藉由一靜電力令該第一、第二、第三及第四扭力桿產生扭轉，使得每個光柵相對於該基板傾斜一角度。

17. 如申請專利範圍第16項所述之結構，其中該基板係為一半導體基板。

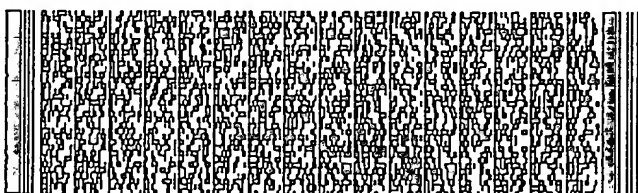
18. 如申請專利範圍第17項所述之結構，其中該半導體基板係為一矽基板。

19. 如申請專利範圍第16項所述之結構，其中該間隙為小於 $2\mu\text{m}$ 。

20. 如申請專利範圍第16項所述之結構，其中該第一及第二支撐部、該複數個光柵、每個光柵之該第一、第二、第三及第四扭力桿以及該複數對結構柱係由低應力氮化矽所構成。

21. 如申請專利範圍第20項所述之結構，其中該第一及第二支撐部、該複數個光柵以及每個光柵之該第一、第二、第三及第四扭力桿上更包含一導電及反光層。

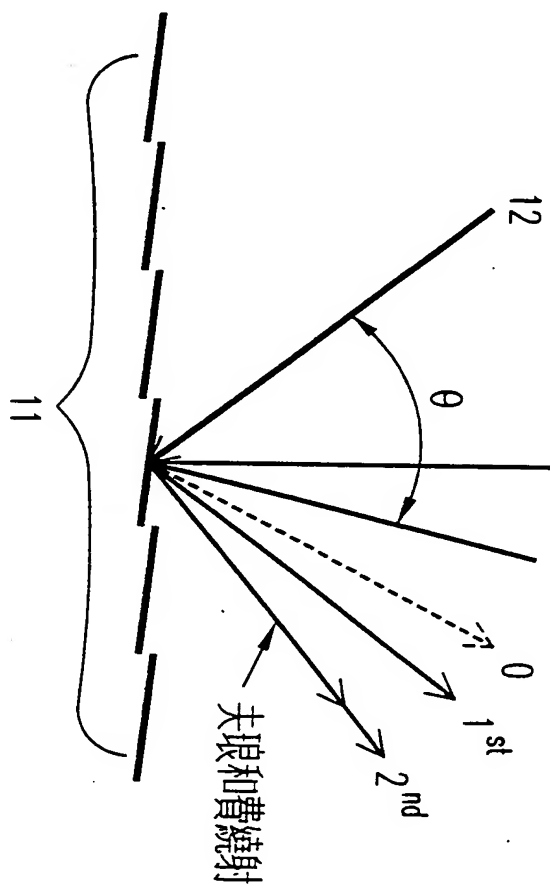
22. 如申請專利範圍第21項所述之結構，其中該導電層係由金所構成。



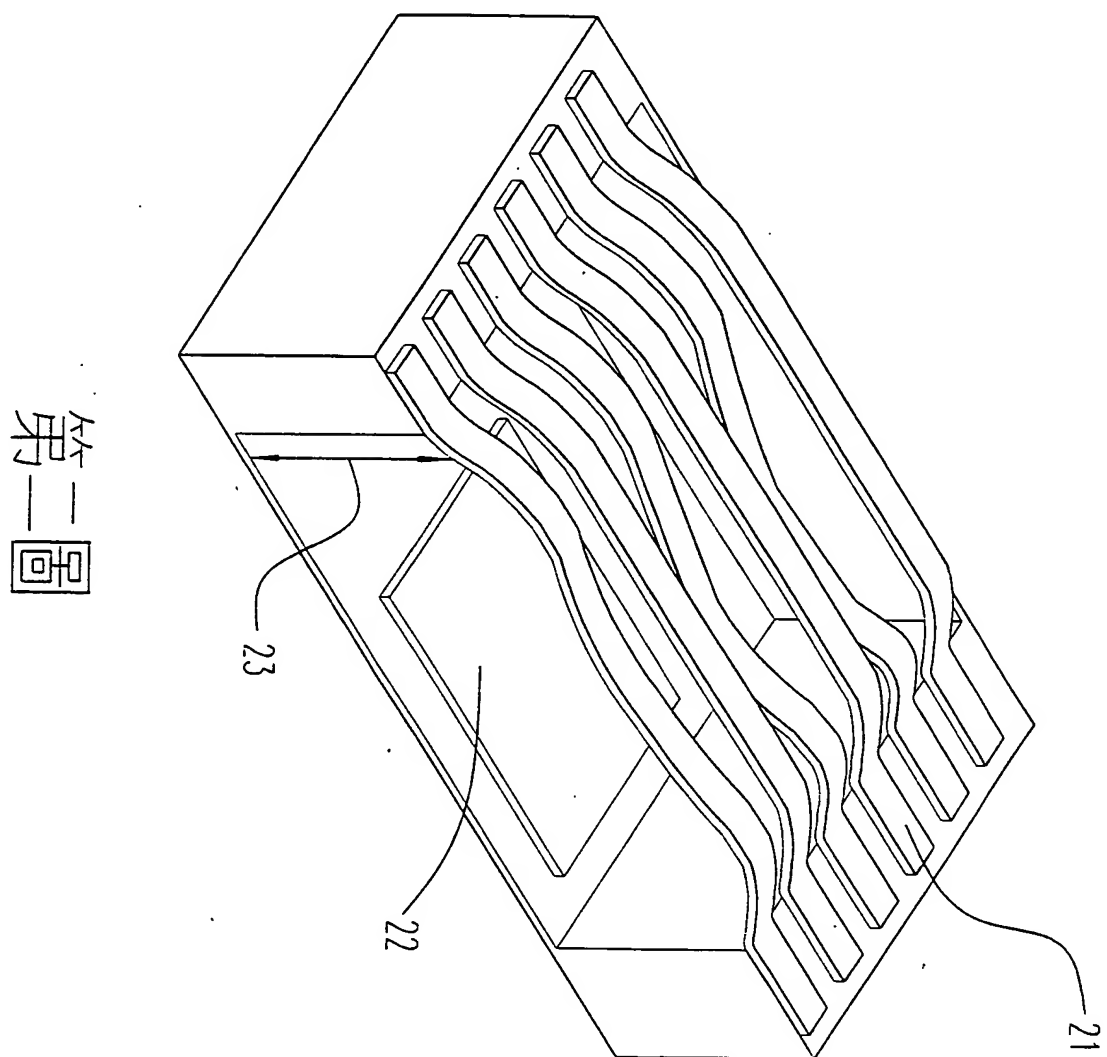
六、申請專利範圍

23. 如申請專利範圍第21項所述之結構，其中氮化矽與該導電層間更包含一黏著層。
24. 如申請專利範圍第23項所述之結構，其中該黏著層係由鉻或鈦或鈦鎢合金所構成。
25. 如申請專利範圍第23項所述之結構，其中該靜電力係由該導電層與矽基板間，藉由外部電源電連接所產生。
26. 如申請專利範圍第25項所述之結構，其中該複數個光柵傾斜時，光線於該複數個光柵上之該導電及反光層產生繞射。
27. 如申請專利範圍第16項所述之結構，其中該第一、第二支撐部及該複數個光柵與該基板間具有一鏤空空間。
28. 如申請專利範圍第16項所述之結構，其中該複數個光柵之該第一及第二扭力桿產生扭轉時，具有相同之扭轉形變。
29. 如申請專利範圍第16項所述之結構，其中該複數個光柵之該第三及第四扭力桿產生扭轉時，具有相同之扭轉形變。
30. 如申請專利範圍第16項所述之結構，其中該角度為0~1度。
31. 如申請專利範圍第26項所述之結構，其中該靜電力消失後，該複數個光柵之該第一、第二、第三及第四扭力桿因形變恢復力使每個光柵回復原位時，光線於每個光柵上之該導電層產生反射。

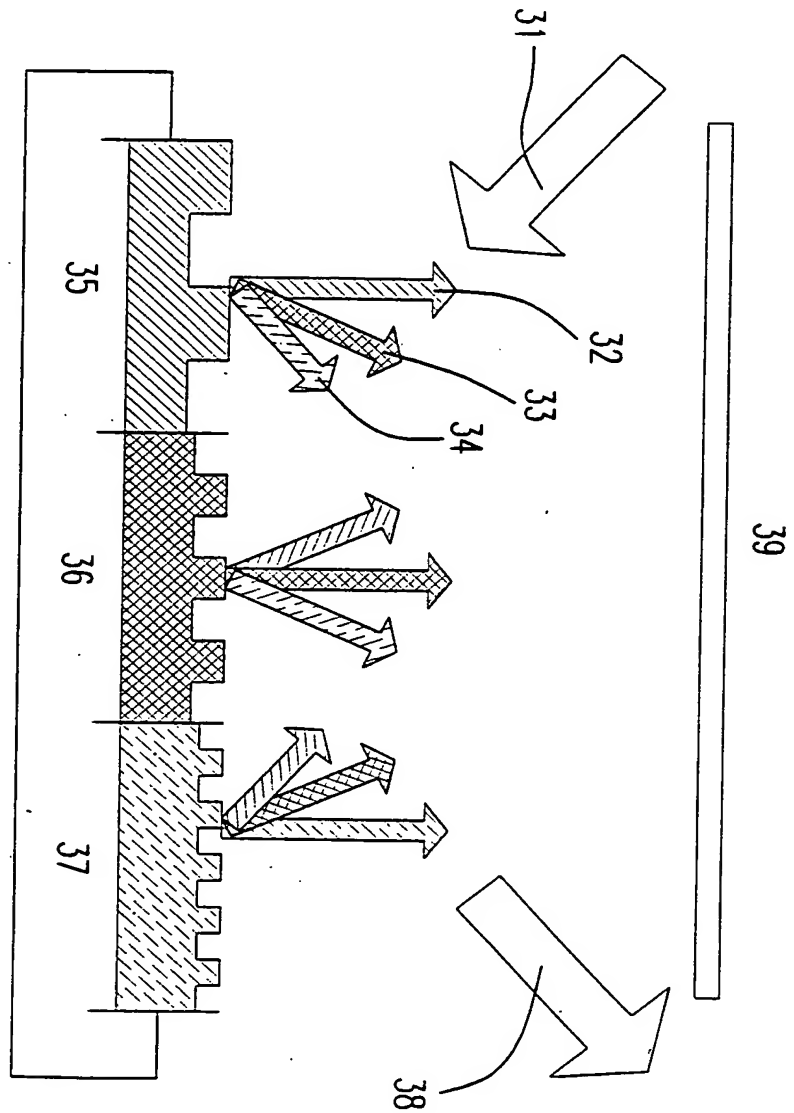




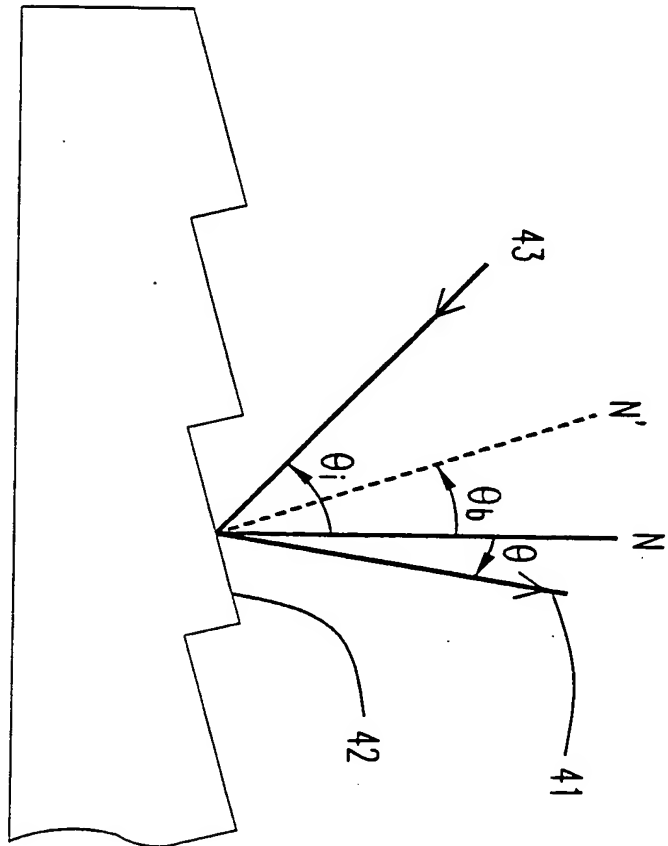
第一圖



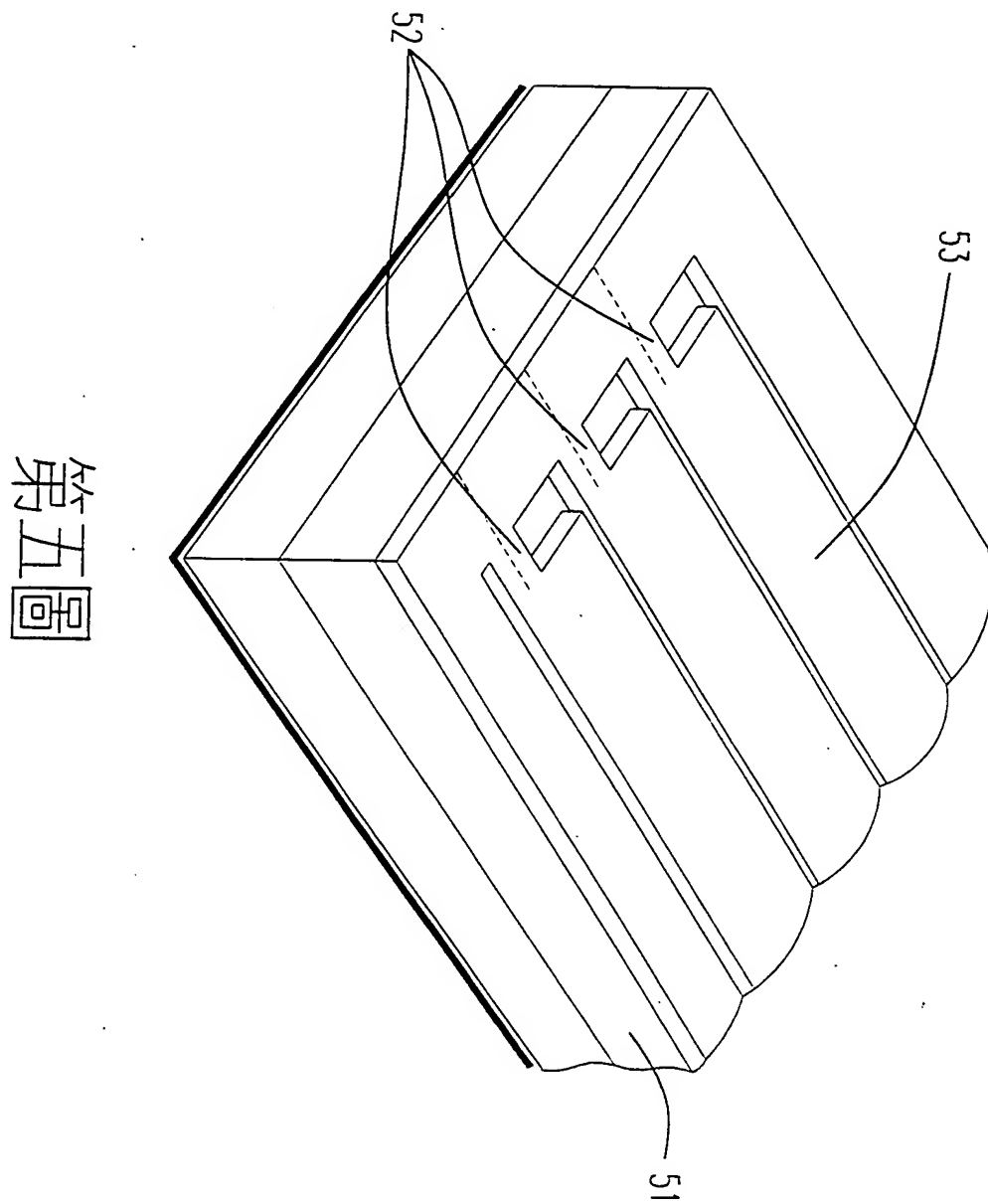
第二圖



第三圖

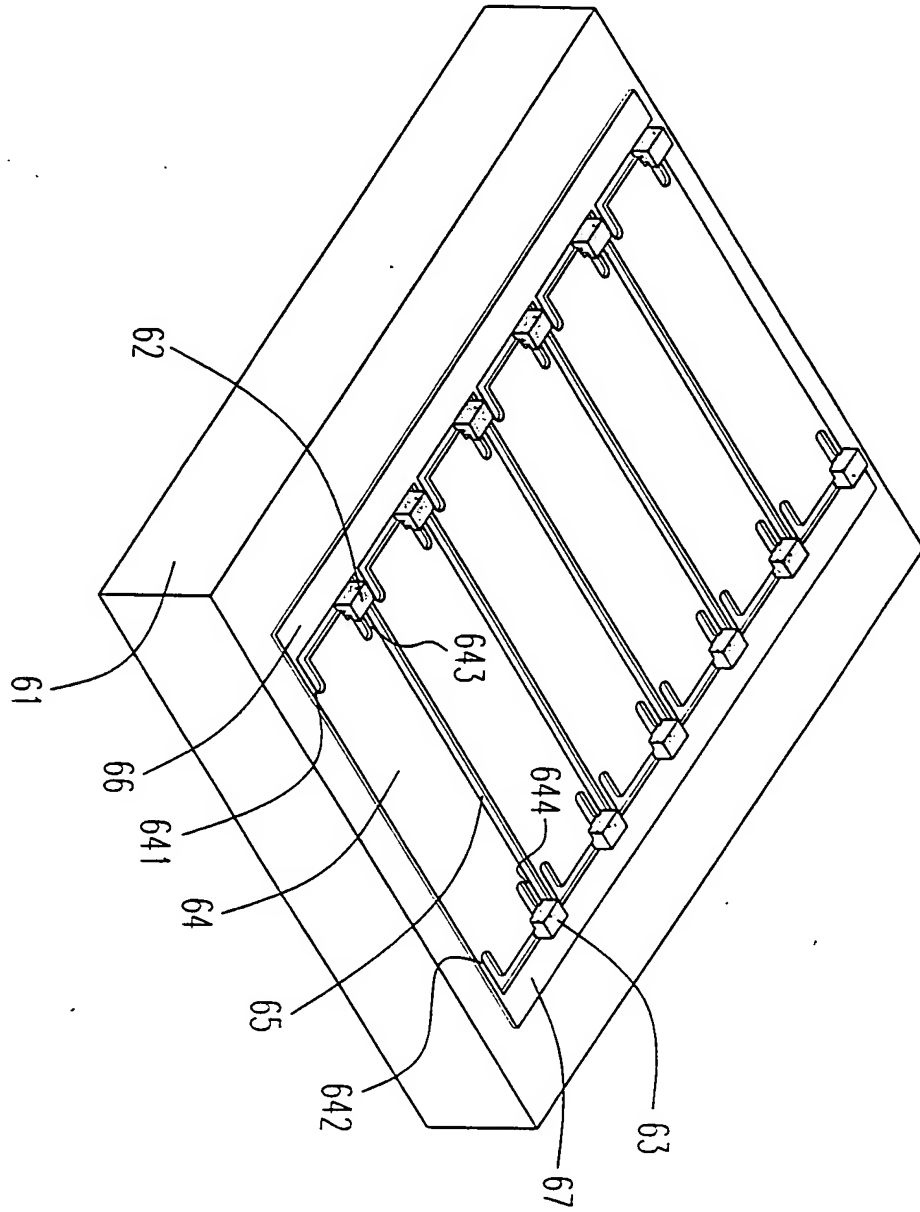


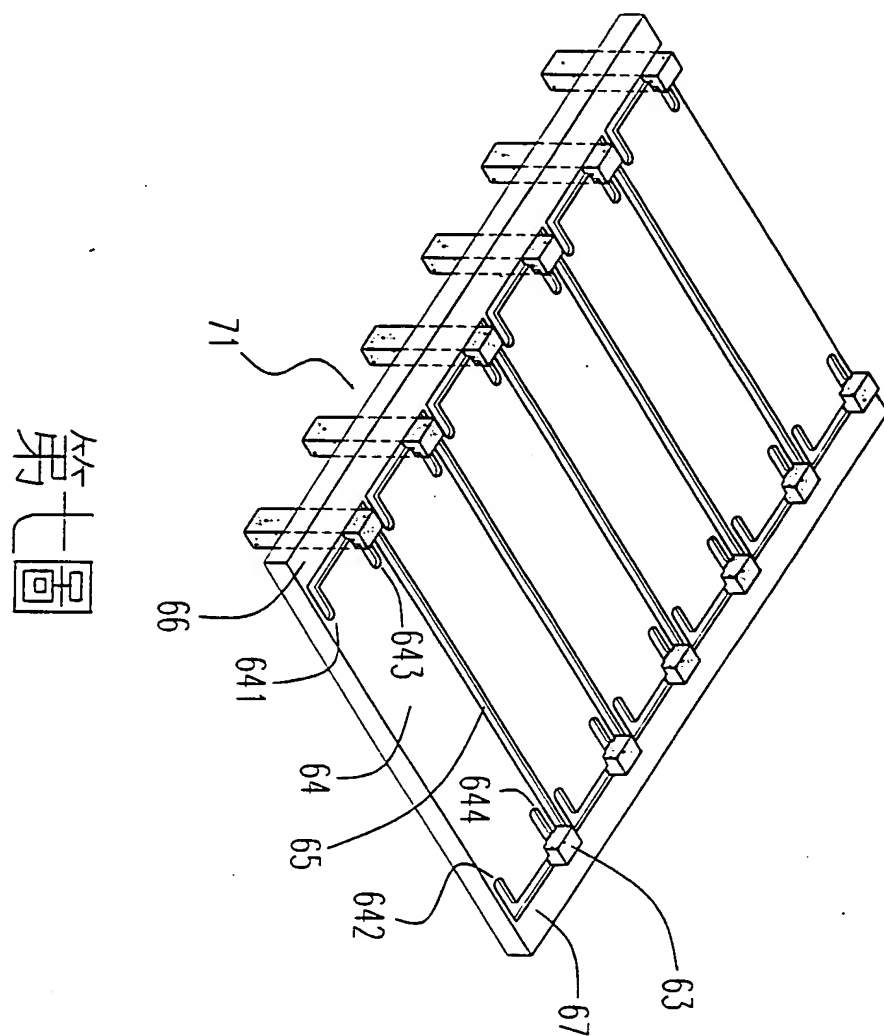
第四圖



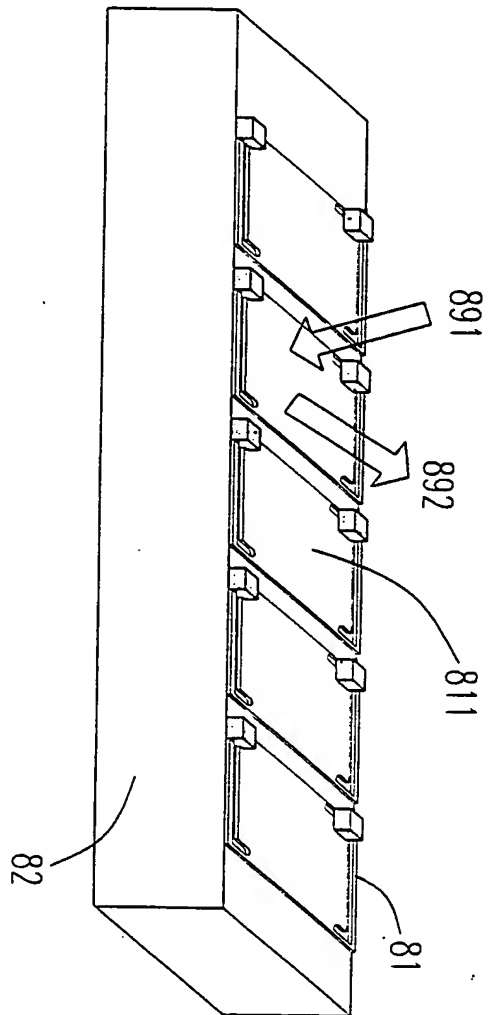
第五圖

第六圖

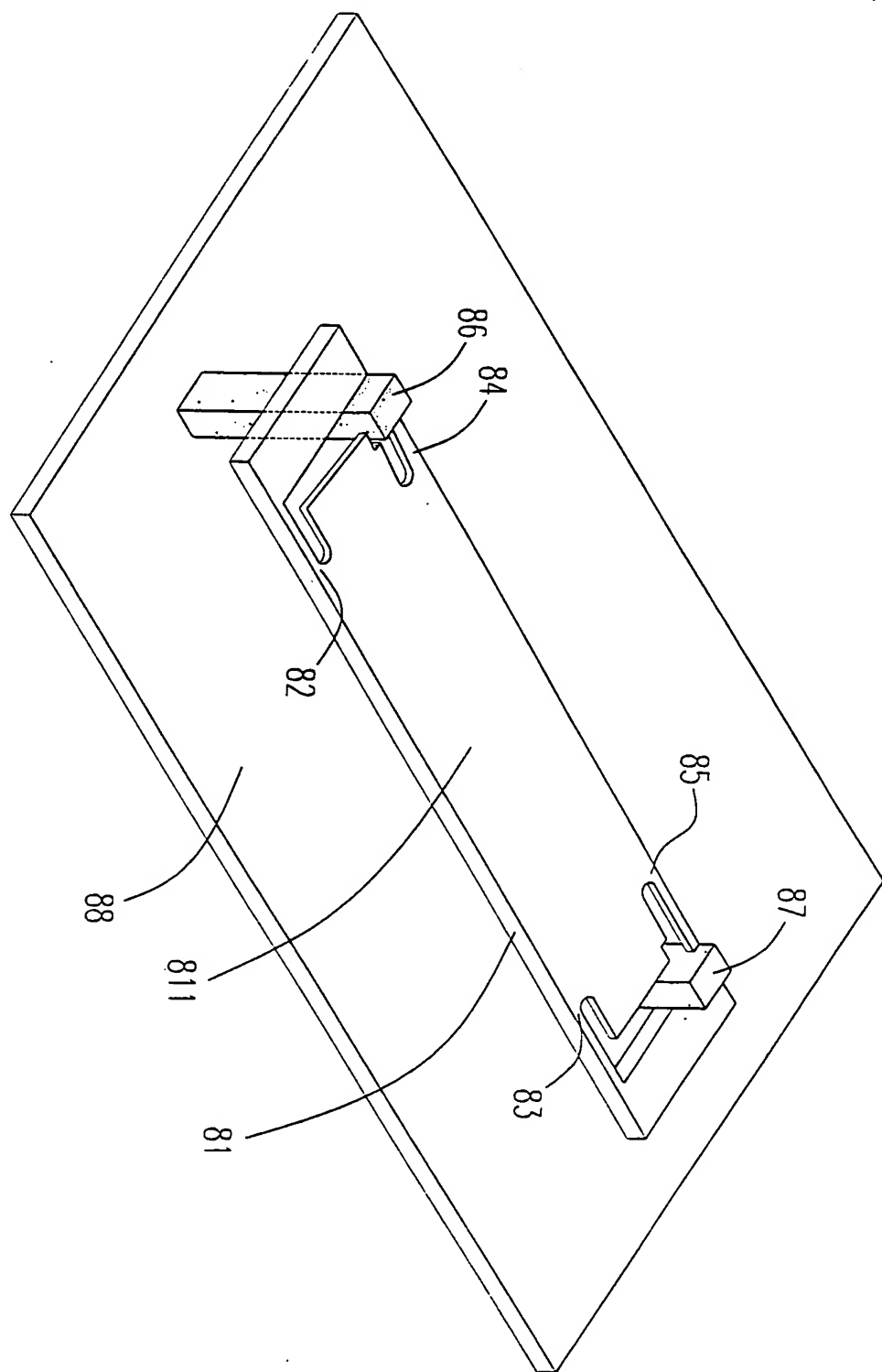




第七圖

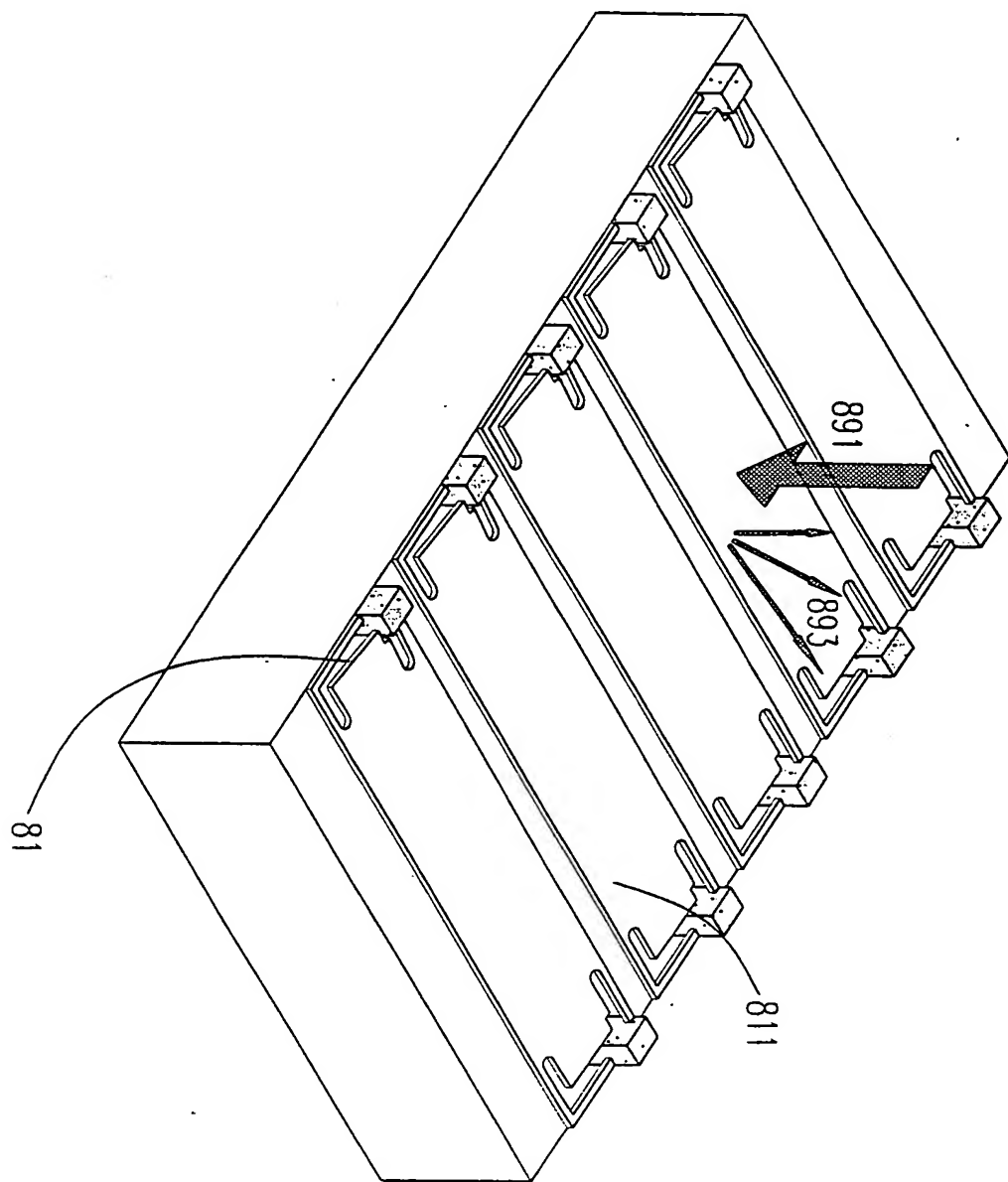


第八圖(a)

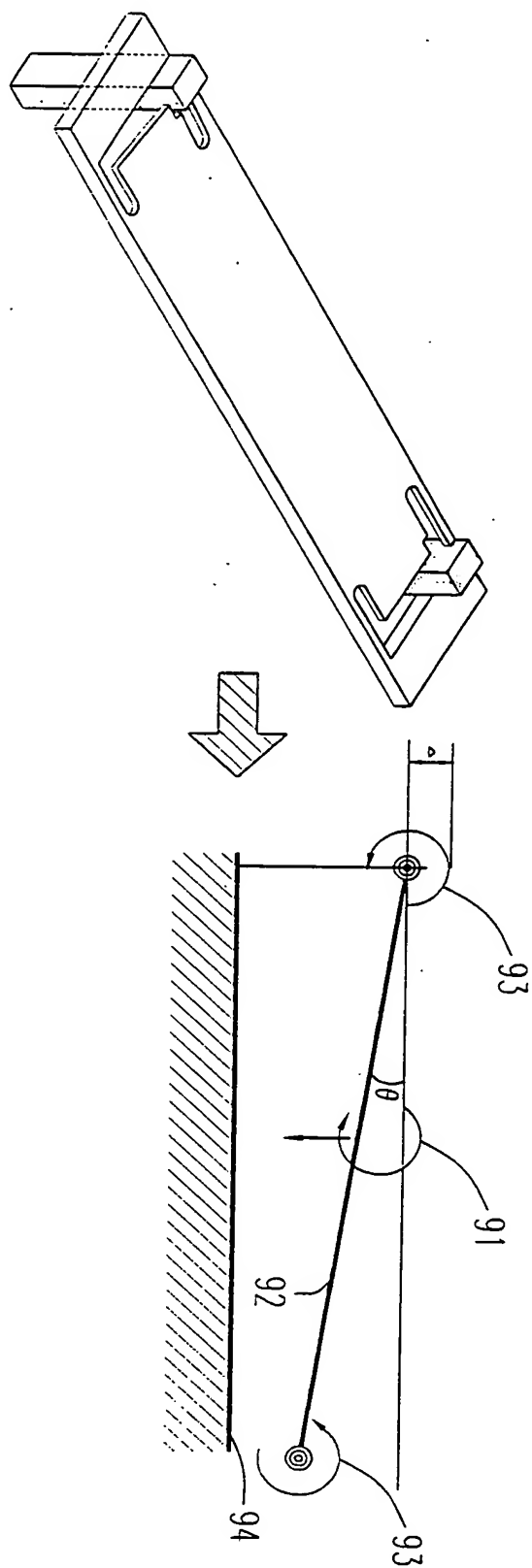


第八圖 (b)

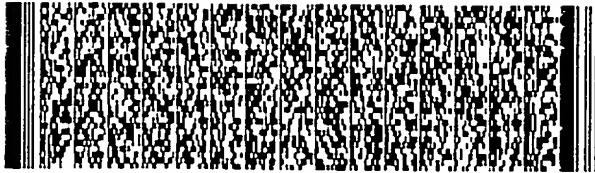
第八圖(c)



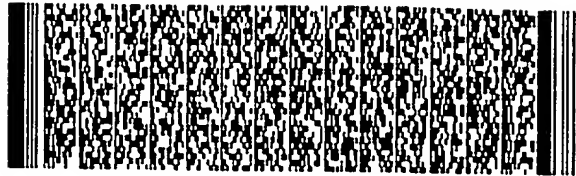
第九圖



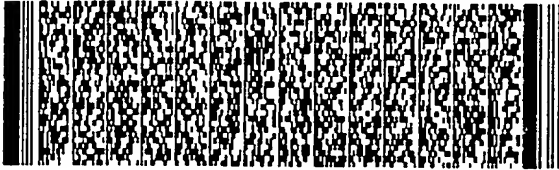
第 1/25 頁



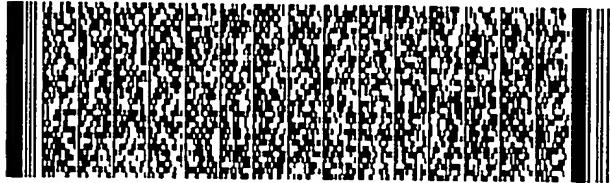
第 2/25 頁



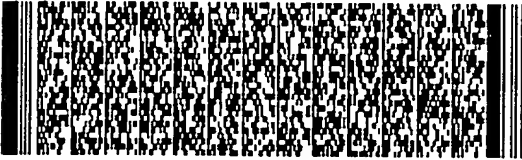
第 2/25 頁



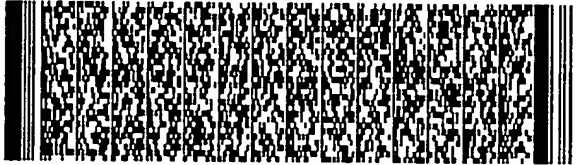
第 3/25 頁



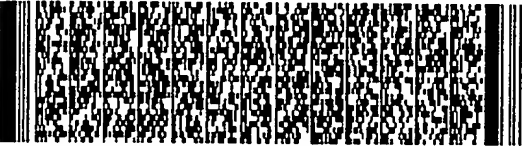
第 4/25 頁



第 5/25 頁



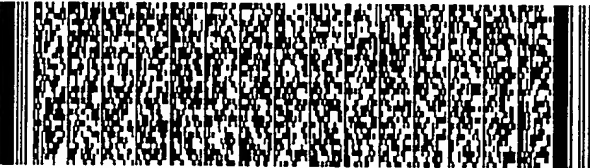
第 6/25 頁



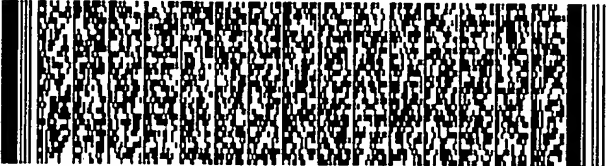
第 7/25 頁



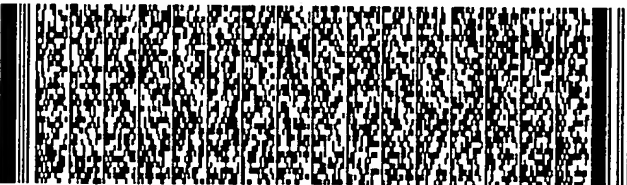
第 8/25 頁



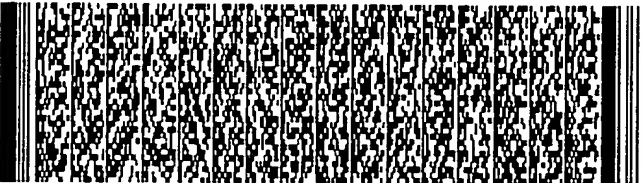
第 8/25 頁



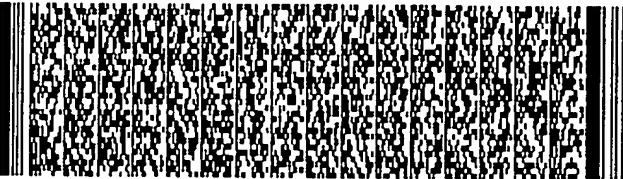
第 9/25 頁



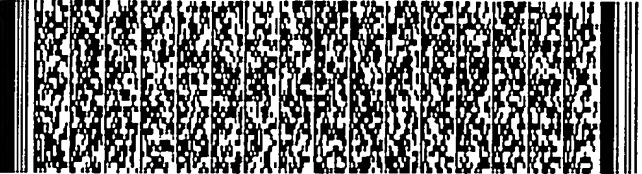
第 9/25 頁



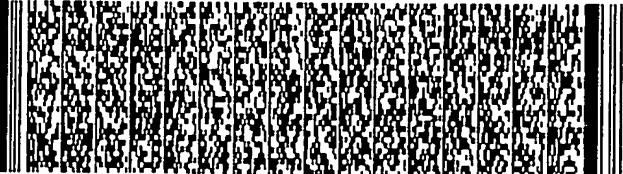
第 10/25 頁



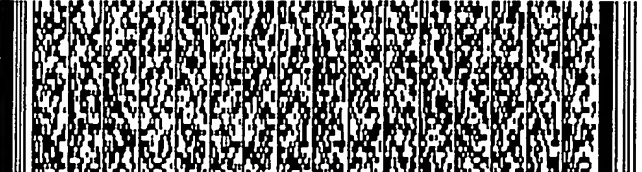
第 10/25 頁




第 11/25 頁




第 11/25 頁








This image is a high-contrast, black and white scan of a textured surface. It appears to be a close-up of a book cover or a piece of fabric. The texture is highly irregular and grainy, with many small, dark, and light patches. On the right side, there is a vertical strip of lighter, more uniform material, possibly a hinge or a different part of the cover. The overall appearance is that of a heavily worn or aged object.



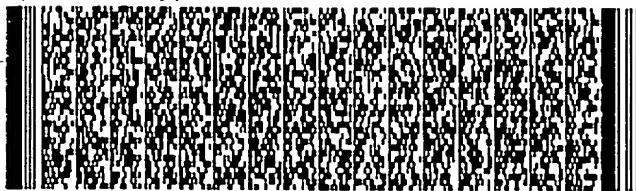
100



The image is a high-contrast, black and white photograph showing a close-up of a textured surface. The majority of the frame is filled with a dense, irregular pattern of black and white speckles and lines, resembling a coarse fabric or a heavily textured book cover. On the far left, there is a vertical strip of lighter, more uniform material, possibly a hinge or a binding edge. The overall appearance is abstract and tactile.



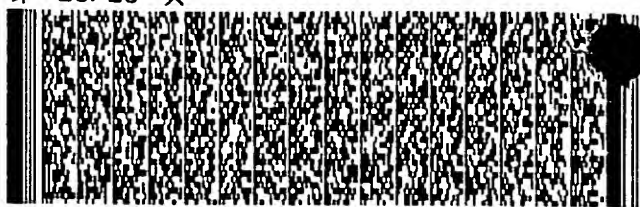
第 22/25 頁



第 24/25 頁



第 23/25 頁



第 25/25 頁

